

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Передача данных в цифровых сетях**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 04.05.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Передача в цифровых сетях» является обучение общим принципам и основным методам построения глобальных сетей передачи данных Ethernet, Token Ring и др.

Задачи: дисциплина «Передача данных в цифровых сетях» обеспечивает овладение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-7** - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,;

**ПК-8** - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ТСС;

**ПК-9** - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- основные понятия и принципы разработки технологических процессов и технологического оборудования телекоммуникационных систем с использованием нанотехнологий

**Уметь:**

- формулировать задачи совершенствования технологических процессов с использованием нанотехнологий для повышения технических показателей телекоммуникационных систем

**Владеть:**

- принципами научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработки

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	118	48	70
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	32	28
Занятия семинарского типа	58	16	42

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 62 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при

ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Сети передачи дискретных сообщений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о сетях: их основные элементы, классификация</li> <li>- основные требования к сетям ПДС</li> <li>- топология и иерархия сетей</li> <li>- понятие об архитектуре сетей ПДС</li> <li>- международные стандарты в области сетей</li> <li>- эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС) международной организации стандартов (основные понятия и определения)</li> </ul>
2	<p>Технология работы сетей ПДС с разными методами коммутации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коммутацией каналов (КК)</li> <li>- коммутацией сообщений (КС)</li> <li>- коммутацией пакетов (КП)</li> <li>- математический аппарат для описания структурных свойств сетей ПДС</li> <li>- понятие о моделировании и оптимизации сетей ПДС</li> <li>- оперативное управление потоками в сетях ПДС</li> <li>- понятие о способах распределения потоков</li> <li>- методы составления плана распределения потоков</li> </ul>
3	<p>Принципы построения и стандарты модемов для сетей передачи данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация рекомендаций серии V.X</li> <li>- модемы с ЧМ, рекомендации V.21, V.23</li> <li>- модемы с ФМ и КАМ, сигнально кодовые конструкции, рекомендации V.26, V.22, V.32, V.34</li> </ul>
4	<p>Современные модемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы повышения достоверности и сжатия информации в современных модемах</li> <li>- устройства подключения к цифровым сетям DCU/CSU</li> </ul>
5	<p>Принципы передачи данных в локальных вычислительных сетях (ЛВС) на базе волоконно-оптических линий связи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- множественный доступ к общим ресурсам в ЛВС</li> <li>- архитектура ЛВС, проблемы множественного доступа, максимальная скорость передачи, анализ задержек</li> <li>- множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением конфликтов (МДПН/ОК)</li> </ul>
6	<p>Основы построения глобальных сетей передачи данных</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- множественный доступ в кольцевых сетях с передачей маркера</li> <li>- сети Ethernet и стандарта IEEE 802.3</li> <li>- сети Token Ring, стандарта IEEE 802.5</li> <li>- архитектура сетей с передачей пакетов</li> <li>- физический уровень, основные стандарты интерфейсов</li> <li>- уровень управления линией передачи, процедуры HDLC: типы и структуры кадров, назначение полей</li> <li>- управление потоком кадров, характеристики QoS, маршрутизация в сетях FR</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Сети В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает топологии и иерархии сетей
2	Сети ПД В ходе выполнения лабораторной работы студент учится ориентироваться в области сетей ПД
3	Модемы В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает: модемы с ЧМ, рекомендации V.21, V.23. Модемы с ФМ и КАМ, сигнально кодовые конструкции, рекомендации V.26, V.22, V.32, V.34
4	Сжатие информации В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает сжатие информации в современных модемах

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Стандарт IEEE 802.3 В результате выполнения практического задания студент совершает изучение стандарта IEEE 802.3
2	ЛВС В результате выполнения практического задания студент изучает ЛВС

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации
6	Подготовка к текущему контролю
7	Выполнение курсовой работы.

8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ Сети передачи дискретных сообщений

Тема 1: Понятие о сетях; их основные элементы, классификация. Основные требования к сетям ПДС. Топология и иерархия сетей. Понятие об архитектуре сетей ПДС. Международные стандарты в области сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС) международной организации стандартов (основные понятия и определения).

Принципы построения и стандарты модемов для сетей передачи данных

Тема 1: Классификация рекомендаций серии V.X, Модемы с ЧМ, рекомендации V.21, V.23. Модемы с ФМ и КАМ, сигнально кодовые конструкции, рекомендации V.26, V.22, V.32, V.34.

Принципы передачи данных в локальных вычислительных сетях (ЛВС) на базе волоконно-оптических линий связи.

Тема 1: Множественный доступ к общим ресурсам в ЛВС. Архитектура ЛВС, проблемы множественного доступа, максимальная скорость передачи, анализ задержек. Множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением конфликтов (МДПН/ОК).

Основы построения глобальных сетей передачи данных

Тема 1: Архитектура сетей с передачей пакетов. Физический уровень, основные стандарты интерфейсов. Уровень управления линией передачи, процедуры HDLC: типы и структуры кадров, назначение полей. Управление потоком кадров, характеристики QoS, маршрутизация в сетях FR

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сети передачи информации Суздаев А.В. Радио и связь - 155 с. , 1983	<a href="https://djvu.online/file/rm3ohhD4761Hd">https://djvu.online/file/rm3ohhD4761Hd</a>
1	Передача данных в сетях: инженерный подход Ирвин Джеймс Харль Дэвид БХВ-Петербург - 435 с. , 2003	<a href="https://djvu.online/file/aMdkmTmAaLCIj">https://djvu.online/file/aMdkmTmAaLCIj</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Поисковые системы: Yandex, Goodle, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

Курсовая работа в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Автоматика, телемеханика и связь  
на железнодорожном транспорте»

Н.А. Ермакова

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин